

# VDIri

CLUB-MAGAZIN 02.2015



3-D-Drucker

# WÄRMEAUSMALBILD

Bei euren Ausmalbildern ist uns kalt und warm geworden vor Begeisterung. Das große Baubuch von FRANZIS hat Antonia Lutter gewonnen. **Warme Glückwünsche** aus der Redaktion, liebe Antonia!



# TALENTIERTES RÄTSEL

Talentierte Tierrätsler seid ihr! *Tristan Lambert* hat alle Talente den Tieren richtig zugeordnet und eine App „Luna – Das Supertalentier“ gewonnen.

4 Schwimmt sein ganzes Leben in eiskaltem Wasser: C. Viperfisch



4 Spürt mit Fühlern Feuer in Kilometern Entfernung auf: B. Kiefernprachtkäfer



7 Nimmt im Winter ein heißes Bad: H. Schneeaaffe



2 Kann über Eis laufen, ohne dass die Füße frieren: E. Ente



5 Kann auf 70 °C heißem Sand laufen: F. Wüstenameise



8 Versprüht kochend heiße Flüssigkeit: D. Bombardierkäfer Luna



3 Nutzt seinen Schnabel als Thermometer: A. Thermometerhuhn



6 Lebt sein ganzes Leben in Schnee und Eis: G. Gletscherfloh



Viel Spaß damit, lieber *Tristan*!

# LIEBE VDINI-CLUB-MITGLIEDER UND TECHNIKFREUNDE!

Es gibt klare Anzeichen für den bevorstehenden Sommer: Die Temperaturen steigen, die Sonne geht früher auf und später unter und in den Gärten stehen Zwerge mit Zipfelmützen. Diese lustigen Gartenzwerge werden üblicherweise aus Gips hergestellt. Kürzlich jedoch sind uns Exemplare untergekommen, die weder lustig waren noch aus Gips bestanden.

Wir haben lange überlegt, ob wir euch deren Angesicht zeigen sollen. Rosa und Rudi fanden es „zu fürchterlich“. Doch auf Papier gedruckt sieht es nicht so schlimm aus. Das hat damit zu tun, dass es nur ein zweidimensionales Abbild ist. Wir mussten das Grauen aber in 3-D erblicken.

3-D-Druck ist deshalb auch das Thema unseres neuen Magazins. Aber keine Sorge: 3-D ist äußerst interessant und faszinierend und mit dieser einen Ausnahme auch alles andere als fürchterlich.

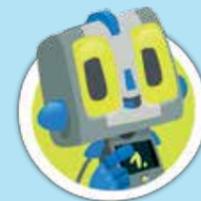
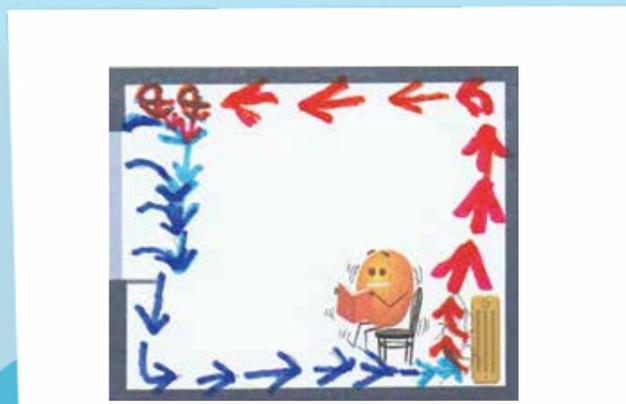
Digitale Grüße,

LOUIS XIV



# KONVEKTION ZUM BIBBERN

Herzlichen Glückwunsch! Den Solar-Baukasten von eitech hat *Laurenz Werner* mit seiner Zeichnung gewonnen. Super gemacht!



*Louis\_14*, der erste solare Chefredakteur der Welt, zuständig für Datenbank und News



*Rosa*, Chefredakteurin, immer den Finger am Auslöser ihrer Kamera und den Kopf voller Ideen



*Rudi*, Chef... äh Macher. Keiner zeichnet und baut besser



*Die Singende Kartoffel*, unser Redaktionsmaskottchen



*Yuna*, Außenkorrespondentin, auf der ganzen Welt zu Hause



*Mr. Gylby*, „has got eine funny Akzent“ und eine feine Nase. Zuständig für verdeckte Ermittlungen



\* Materialanalyse: 100 % Gruselin



Der italienische Bildhauer Michelangelo (\*1475, †1564) hat Anfang des 16. Jahrhunderts eine über fünf Meter hohe Marmorskulptur geschaffen. Die Skulptur sieht aus wie ein in Stein gegossener Mann. Sie stellt den biblischen David dar, der mit einer Schleuder den Riesen Goliath besiegt hat. Michelangelo soll gefragt worden sein, wie er den David aus einem riesigen Marmorblock meißeln konnte. „Ganz einfach – ich musste nur wegnehmen, was nicht David war“, soll er geantwortet haben.



In der Kunst nennt man das „subtraktive Bildhauerei“: Der Bildhauer nimmt ganz viele kleine Stückchen Marmor von dem großen Block weg. (Ihr kennt das Wort „subtrahieren“, also „abziehen“, aus dem Mathe-Unterricht.) Das macht man mit Fäustel und Meißel und mit Schleifpapier. Besteht der Werkstoff aus Holz, kann man auch schnitzen und hobeln.



All diese subtraktiven („abziehenden“) Fertigungsverfahren gibt es auch im Handwerk: Der Steinmetz arbeitet mit dem Meißel, Schreiner und Tischler benutzen Hobel und Säge sowie Schleifpapier. Natürlich gibt es auch Maschinen, die all das können, und das halb- oder vollautomatisch.



Bei der Schleifmaschine dreht sich das Werkzeug (Schleifscheibe), mit dem man etwas von einem Werkstück abträgt, damit es glatt oder scharf wird. Auch bei einer Fräsmaschine dreht sich ein Werkzeug (Fräser) und bewegt sich nach vorne, nach unten und zur Seite. So können auch sperrigere Werkstücke bearbeitet werden. Beim Drehen dreht sich nicht das Werkzeug (Drehmeißel), sondern das Werkstück, zum Beispiel ein Zylinder. Fährt man den Meißel daran, wird vom Werkstück Schicht um Schicht „abgeschält“. Das funktioniert auch mit sehr harten Materialien.



Das 3-D-Druck-Fertigungsverfahren, das wir euch in diesem Magazin vorstellen, macht genau das Gegenteil. Es fabriziert „additiv“ (Mathe-Unterricht: addieren!), indem es etwas hinzufügt. Man nennt den 3-D-Druck auch „Fabbing“.



- ➔ Im Technikraum auf Seite 4 und 5 stellt euch Louis\_Cypher einen Schmelzschichtdrucker vor.
- ➔ Auf Seite 6 und 7 bringen wir euch ein Interview mit dem netten Herrn Glass von „Factory“.
- ➔ Auf Seite 8 und 9 setzt ihr die Theorie in die Praxis um und druckt in 2-D und in 3-D.
- ➔ Yuna hat auf Seite 12 unglaubliche Infos aus der Tierwelt für euch.

Ansonsten heißt es in diesem Magazin vor allem: Ausprobieren und Spielen. Dabei wünschen wir euch viel Spaß!

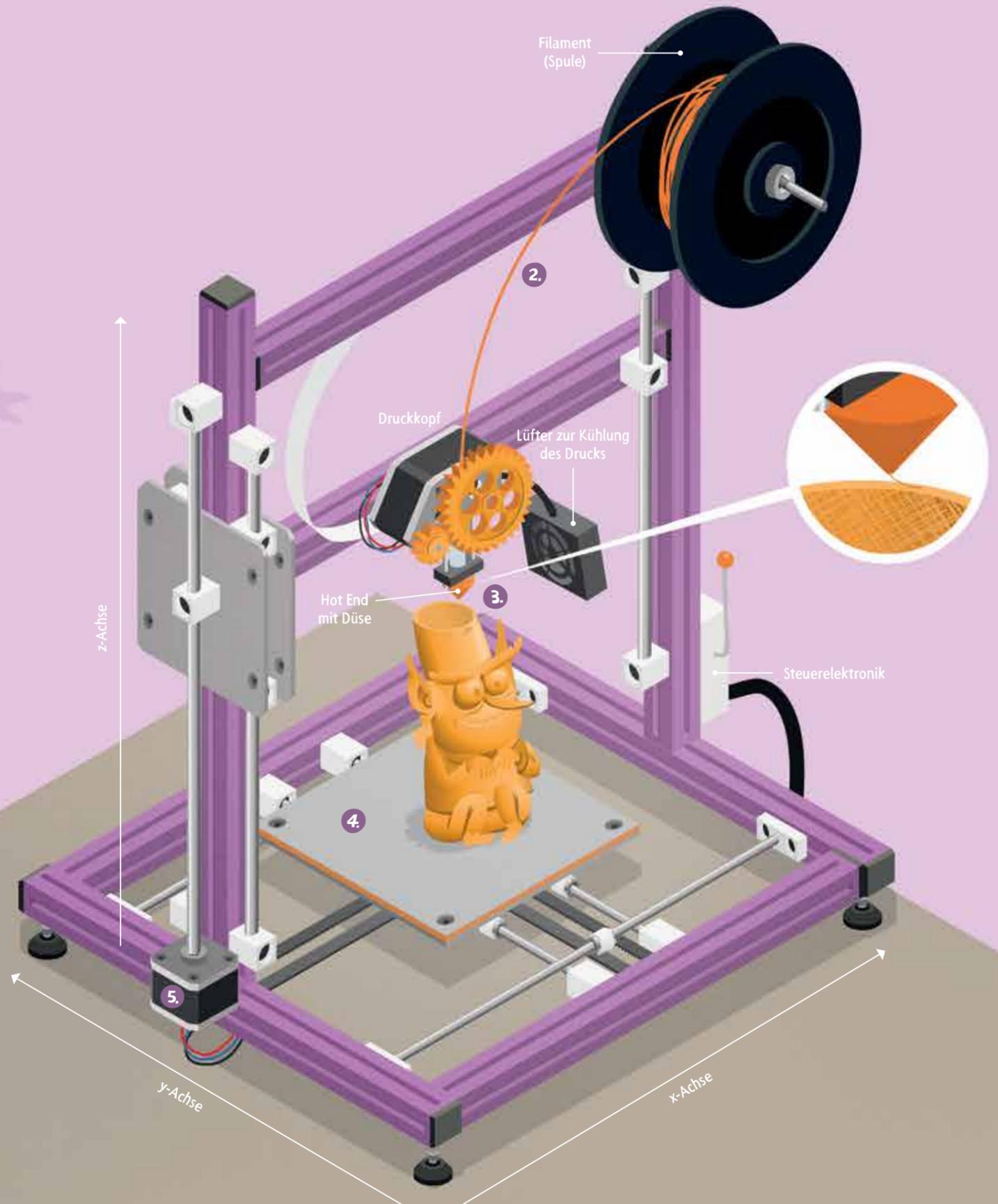


# CYPHERS ADDITIVER 3-D-DRUCKER



Um einen gar gruseligen Zwerg zu fabrizieren, braucht ihr einen additiven 3-D-Drucker. Ich verrate euch, wie er funktioniert. Dafür helfe ich beim Quälzwerge drucken und stelle sie vor Schulen und KiTas.

1. Das ist der böse Computer, der dem Drucker einen geheimen Code verrät, damit er weiß, wie er drucken muss.
2. Das ist der Draht, mit dem ich meine Wesen schaffe. Normalerweise benutzt man einen Kunststoff, der sich mit Wärme verformen lässt. Mein Draht besteht aber aus 100 % boshafem Gruselin. Ich gewinne es aus Alpträumen und Monsterschleim. Schon im Rohzustand lässt es Kinder zittern, harhar.
3. Das Gruselin wird in das Hot End gepresst, ob es will oder nicht, und auf Schmelztemperatur gebracht. Dann wird es durch eine 0,1 Millimeter feine Düse gespritzt. Feine gemeine Striche.
4. Das ist die Bauplattform, auf der der Quälzwerg entsteht. Sie wird gezwungen, sich unter dem Druckkopf vor und zurück zu bewegen.
5. Dieser Schrittmotor mit Hubspindel funktioniert wie eine Leiter. Damit wandert die Bauplattform stufenweise nach unten, bis der Quälzwerg fertig ist.





# ZU GAST IN DER 3-D-FABTORY

Die Erklärungen von Louis\_Cypher waren nicht wirklich brauchbar. Aber sie haben uns umso neugieriger gemacht. Wir wollten unbedingt wissen, wie ein 3-D-Drucker funktioniert und was noch alles hinter dieser coolen Technik steckt. Also haben wir uns jemanden gesucht, der sich wirklich mit dem Thema auskennt: Herr Glass von „Fabtory“, ganz in der Nähe der Redaktion.

Wir wurden supernett empfangen und gleich in den Ausstellungsraum gebracht. Während Herr Glass erstmal Kakao für uns holte, schauten wir uns um – und staunten nicht schlecht: Die Regale waren voll mit Spielzeug und Figuren, es gab Miniatur-Industrieanlagen zu bewundern und neben dem Eingang stand ein Eiffelturm, bestimmt zwei Meter hoch. Herr Glass kam mit dem Kakao zurück und fing gleich an zu erzählen.



■ Herr Glass | ■ Rosa | ■ Rudi

Der Eiffelturm ist unser Meisterstück. Wir mussten ihn in Einzelteilen drucken und nach und nach zusammensetzen. Die kleineren Figuren in den Regalen sind aber immer das Ergebnis nur eines Ausdrucks. Hier diese Trillerpfeife zum Beispiel.



Toll! Und wie geht das? Sagen Sie dem 3-D-Drucker: „Bau mir eine Trillerpfeife“? Du meinst, so wie man Siri nach dem Wetter fragt? Nein. Sie machen bestimmt so ein 3-D-Foto wie die 3-D-Filme im Kino ...

Nein, ein 3-D-Drucker hat mit der Kino-3-D-Technik nichts zu tun. Eigentlich heißt unsere Drucktechnik „Fabbing“: Der Drucker fabriziert etwas. Dafür braucht er wie ein Architekt eine CAD-Zeichnung oder einen Scan. CAD?

Computer-aided Design, rechnerunterstütztes Konstruieren. Ein CAD-Programm fügt einer Zeichnung noch eine dritte Dimension hinzu.



Und ein Scan ist sowas wie am Flughafen beim Einchecken?

Nein, ein 3-D-Scanner schaut nicht durch deine Anziehsachen, ihn interessiert nur deine Oberfläche.



Herr Glass führte uns einen Scanner vor. Rudi ließ sich freiwillig einscannen. Der Laserscanner tastete Rudis Körper ab, er war von oben bis unten voll mit Laserlinien.

Aus der „Krümmung der Linien“ berechnet der Computer tausende Punkte auf Rudis Körperhülle. Anschließend wendet er einen Trick an: Er verbindet immer drei Punkte mit einer geraden Linie und übersät so Rudis Körper mit Tausenden von Dreiecken.

Warum?

Dreiecke sind gerade Flächen. Damit kann der Drucker besser umgehen. Stell dir eine Pyramide aus Dreiecken vor. Jeder Punkt auf so einer Pyramide ist ein Eckpunkt einer platten Fläche mit drei Kanten. Auf einer Kugel dagegen oder zum Beispiel deiner Wange ist alles krumm. Man kann aber jede krumme Fläche mit ganz kleinen platten Dreiecken beschreiben. So ähnlich wie die kleinen Spiegel auf einer Diskokugel.



FOTOS: Ausstellungsstücke, QUELLE: Rosa

Warum muss der Drucker das so genau wissen?

Er braucht Anfangs- und Endpunkte, damit er weiß, von wo bis wo er drucken soll. Im Prinzip macht ein 3-D-Drucker aus Pulver oder Flüssigem etwas Hartes. Und das ganz oft in vielen hauchdünnen Schichten übereinander von unten nach oben. Man unterscheidet zwei Arten: Der Werkstoff, also das, was beim normalen Tintenstrahldrucker die Tinte ist, wird flüssig aus einer Düse gespritzt und härtet dann aus ...

So wie Cyphers Drucker?

Richtig. Oder der Werkstoff liegt in Pulverform glatt wie Papier aus, und der Drucker erhärtet nur bestimmte Bereiche, mit Licht oder Wärme oder Ähnlichem. Das nennt man Sintern. Kommt, ich zeig euch so einen Drucker.

Der Drucker, den Herr Glass uns zeigte, sah aus wie ein Schneewittchensarg für Roboter: ein schrankgroßer Kasten mit einer Klappe. Durch das Fenster konnten wir sehen, wie der Drucker nach und nach Gipspulver auf der Baufläche verteilte.



Wie lange druckt man an so einer Trillerpfeife?

Man druckt immer gleich mehrere Objekte, damit man keinen Platz verschwendet. Das dauert etwa vier Stunden.

So lange?

Naja, der Drucker druckt 0,1 Millimeter dünne Schichten. Da braucht es viele Schichten, bis er fertig ist. Am Computer sieht man das im Schnelldurchlauf. Man schaut von oben drauf. Erst zeigt der Computer die unterste Druckschicht, dann die darüber, dann die nächste und nächste und immer so weiter, bis er an der Spitze des Objekts angekommen ist. Ein bisschen wie im Daumenkino.

Toll.

So kann man auch sehen, ob das Objekt „wasserdicht“ ist. Ist die Pfeife denn für einen Bademeister?

Nein, das sagt man nur so. „Wasserdicht“ heißt, die Pfeife muss in sich geschlossen sein.

Aber sie hat doch Löcher!

Stimmt, sonst könnte man ja nicht hineinblasen. Das „wasserdicht“ bezieht sich auf die Hülle der Pfeife, die immer geschlossen sein muss.

Das verstehe ich nicht.

Stell dir einen Schwimmreifen vor, den man mit Wasser vollpumpt.

Dann kann man damit aber nicht mehr schwimmen. Schon klar, ist ja auch nur, um „wasserdicht“ zu erklären. Also, das Wasser ist im Reifen. Er ist wasserdicht, obwohl er in der Mitte ein Loch hat. Du kannst den Reifen drücken, aber das Wasser bleibt drin.

Und wann ist er nicht „wasserdicht“?

Wenn der Reifen selbst ein Loch bekommt. So ist das auch bei der Pfeife und jedem Objekt, das ein 3-D-Drucker drucken soll: Die Außenhülle darf ein Loch formen, aber sie darf nicht selbst beschädigt sein.

Verstehe.

Der Drucker druckt jede Schicht auf die nächste. So ist jeder Punkt der Trillerpfeife mit einem anderen verbunden. Aber die Kugel in der Pfeife ...

(lacht) Die Kugel gehört nicht zur Pfeife, drucktechnisch gesehen. Sie ist ein wasserdichtes Objekt in einem anderen Objekt. Da die Pfeife sie umschließt, kann sie nicht herausfallen.

Das klingt ein bisschen kompliziert.

Man versteht das besser, wenn man sich das schichtweise Druckverfahren genauer anschaut. Ich hätte da eine Idee ...



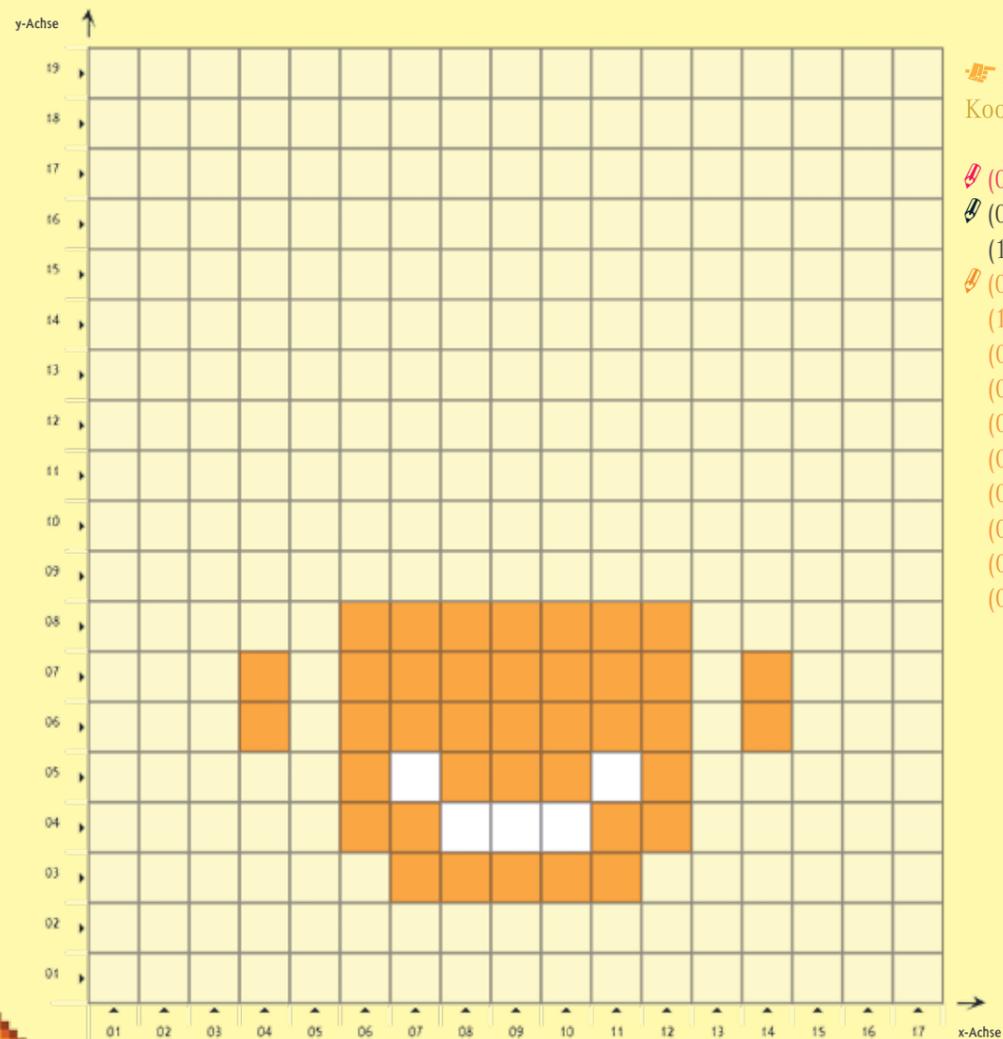


# WIR SPIELEN TINTENSTRAHLDRUCKER



2-D steht für **2 Dimensionen**, also Richtungen. Die beiden Dimensionen heißen Breite und Länge. Man kann sie in einem Koordinatensystem darstellen. Der eine Pfeil heißt „y-Achse“. Das ist die **Länge**. Der andere Pfeil heißt „x-Achse“. Das ist die **Breite**.

Der Computer verrät dem Drucker mit Koordinaten, von wo bis wo er Farbe aufs Papier sprühen soll. Das kannst du hier ausprobieren: Nimm einen Filzer oder Wachsmalstift und zeichne die fehlenden Linien oder Punkte.



Das sind die Koordinaten (x/y):

- (09/06)
- (08/08)
- (10/08)
- (05/09)
- (13/09)
- (05/10) bis (13/10)
- (06/11) bis (12/11)
- (06/12) bis (12/12)
- (07/13) bis (11/13)
- (07/14) bis (11/14)
- (08/15) bis (10/15)
- (08/16) bis (10/16)
- (09/17)

## WAS PASSIERT DA?

Die Eckpunkte eines Bilds entstehen. Ein echter Tintenstrahldrucker müsste nun auch alle Verbindungspunkte einzelnen malen. Bereiche, die ausgemalt werden müssen, werden in Von-bis-Werten angegeben. So weiß der Drucker, dass er alle Punkte, die in diesem Bereich liegen, in einer bestimmten Farbe drucken muss.



# WIR SPIELEN 3-D-DRUCKER



Auch ein 3-D-Drucker zeichnet eigentlich Bilder wie ein 2-D-Drucker. Aber mit zwei Unterschieden:

1. Der 3-D-Drucker benutzt keine Tinte, sondern erzeugt 0,1 Millimeter dicke Schichten eines Kunststoffs oder eines anderen Materials.
  2. Der 3-D-Drucker druckt nicht nur einmal pro Motiv, sondern viele Male. Und zwar immer übereinander! So wächst das Bild in die Höhe. Mit der Höhe bekommt das Bild noch eine dritte Richtung. So wird es zu einem dreidimensionalen Gegenstand.
- Das kannst du auch ausprobieren.



## DU BRAUCHST:

- ▶ PLÄTZCHENTEIG ▶ EINE GARNIER-SPRITZE ▶ BACKBLECH ▶ BACKPAPIER

## SO GEHT'S:

1. Pause auf die Rückseite des Backpapiers mit Bleistift das Quälzeug-Z von Louis\_Cypher. Drehe das Papier um und lege es auf das Backblech.
2. „Drucke“ die Teigmischung aus der Spritze gemäß der Linien auf das Papier. Wenn du dich wie ein echter 3-D-Drucker fühlen willst, bewegst du die Garnierspitze immer nur von links nach rechts.
3. Drucke so lange, bis das Z deutlich dreidimensional ist. Dann schiebst du es bei 150 °C Umluft in den Ofen und wartest, bis das Z knusprig geworden ist. Um es dann in deinem Mund zu vernichten, hihi.



Es gibt viele verschiedene 3-D-Druck-Verfahren, wie uns Herr Glass erklärte. „Alle arbeiten nach dem additiven **Schichtbau-Verfahren**. Eines davon nennt sich 3-D-Colorprint-Verfahren und ähnelt dem eines 2-D-Tintendruckers. Der Drucker bedruckt kein Papier, sondern eine glatte Schicht Gipspulver. Er sprüht statt Tinte Tröpfchen eines flüssigen Bindemittels. Die verkleben die Pulverkörner und so werden sie fest. Hat der Drucker eine Schicht gedruckt, senkt sich das Pulverbett um 0,1 Millimeter nach unten. Dann wird wieder neues Pulver ausgebreitet und die nächste Schicht kann bearbeitet werden.“





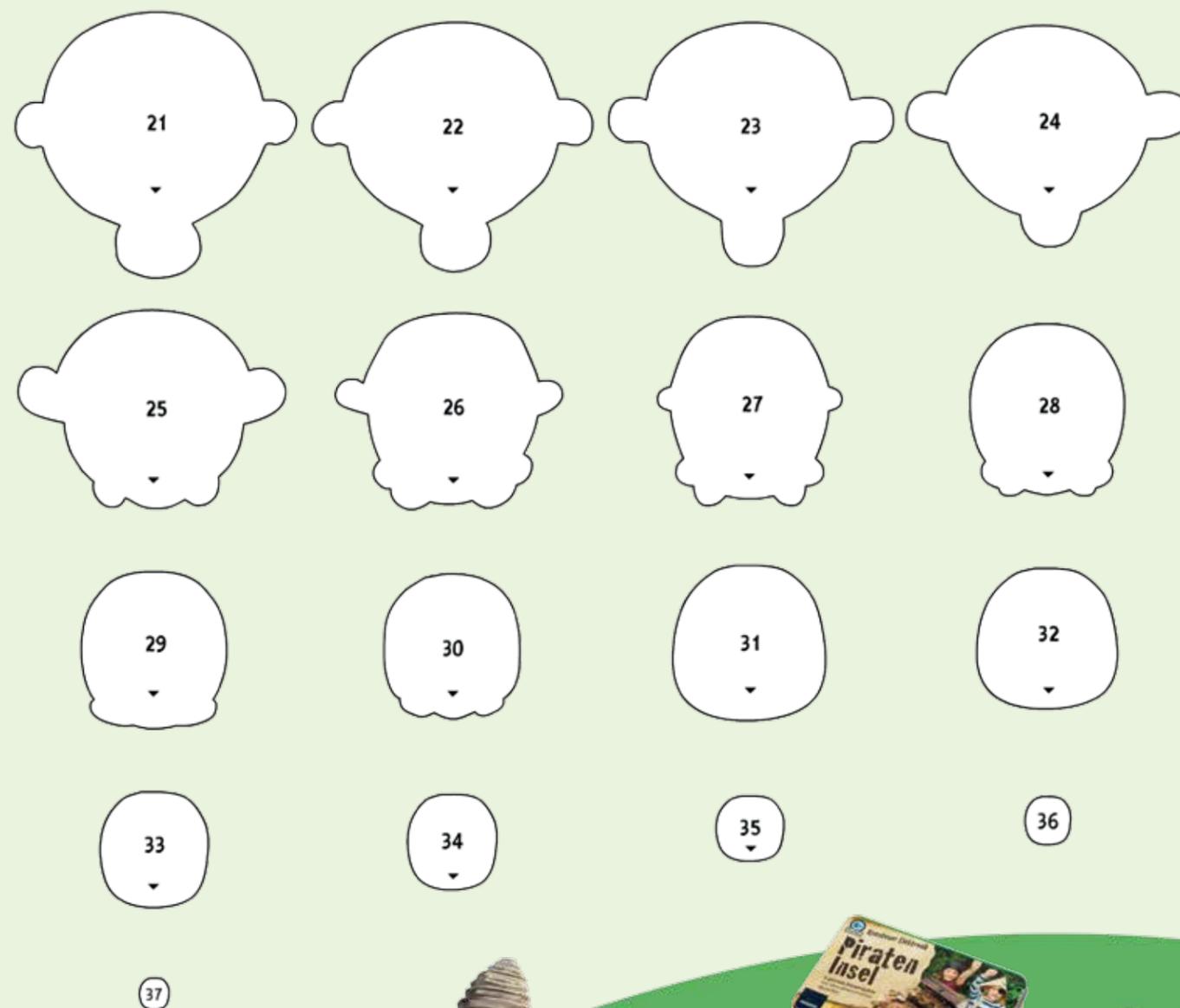
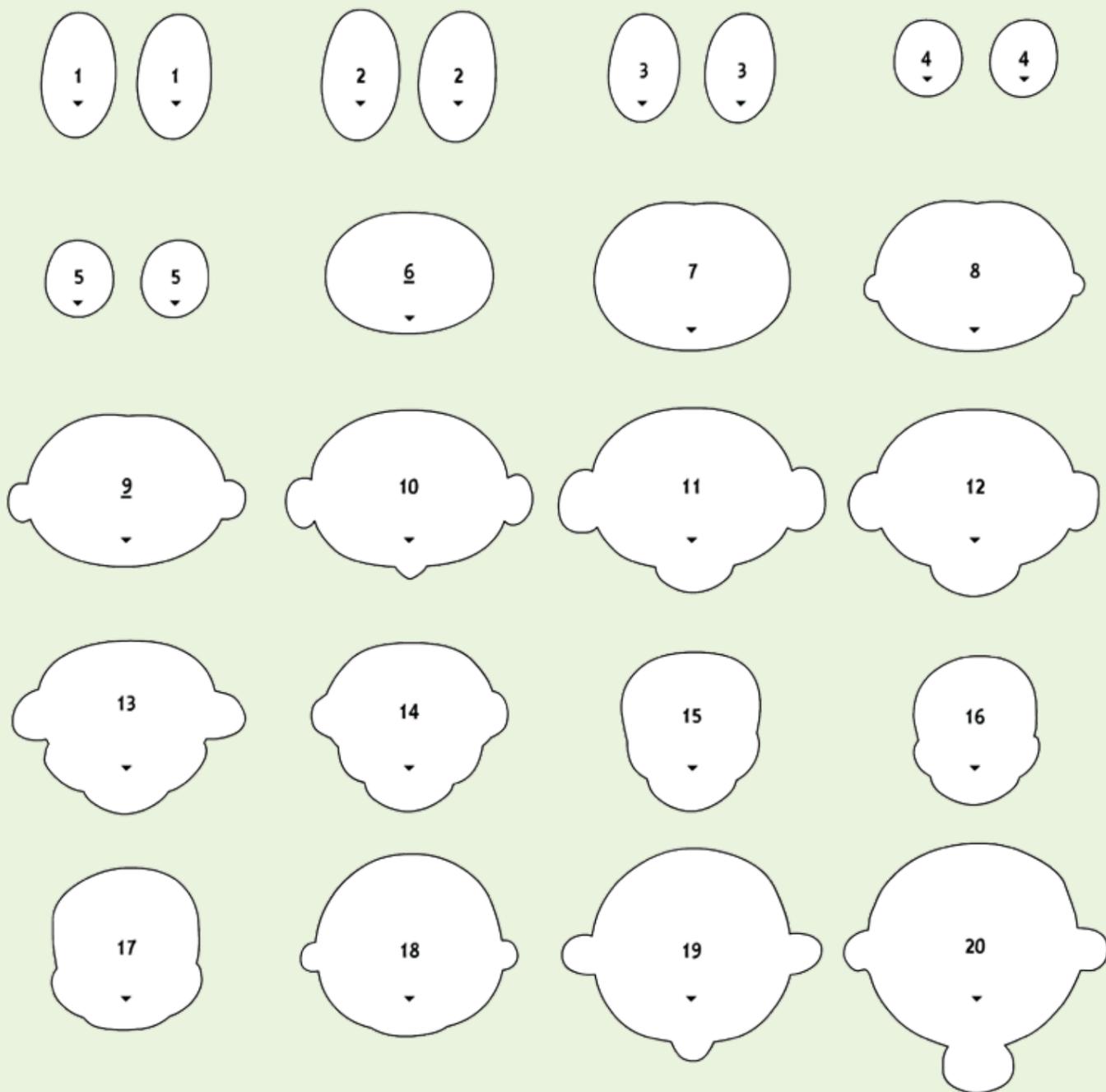
# BAU DEINEN EIGENEN ZWERG



Louis\_Cyphers Schmelzschildrucker haben die bösen Gartenzwerge Scheibchen für Scheibchen gedruckt. Die Zwergenfigur wird dafür im Computer von unten nach oben zerteilt. „Wie im Eierschneider, harhar!“, fiel Louis\_Cypher dazu ein. Auch du kannst einen Zwerg Schicht für Schicht zusammenbauen.

## DU BRAUCHST:

► Einen **Kopierer**, mit dem du diese zwei Seiten kopierst. ► Eine **Schere**, mit der du die Zwergenscheiben ausschneidest. ► Ein **Material**, aus dem der Zwerg zusammengesetzt wird. Hierfür kannst du **dicke Pappe**, **Knete** oder **Moosgummi** probieren. Hast du alle Teile fertiggestellt, musst du sie nur noch in der richtigen Reihenfolge übereinanderstapeln.



► Schicke uns ein Foto von deinem Zwerg bis zum 14. August 2015 an [rudi@vdini-club.de](mailto:rudi@vdini-club.de) und gewinne mit etwas Glück eine **SmartKids-Box** von **FRANZIS**.



# KOMPASSTERMITEN



Sani bonani, liebe VDI-Freunde, kennt ihr Kompasstermiten? Das sind kleine Insekten aus Australien. Sie leben wie die Ameisen in großen Staaten. Nicht in Hügeln, sondern in stabilen Wohnbauten: bis zu acht Meter hoch. In so einem Termitenhochhaus leben Millionen Tiere.

Die winzigen Kompasstermiten errichten ihr Zuhause selbst – mit einem Baustoff, der mich an eure 3-D-Drucker erinnert hat: Die Termiten zerkauen Pflanzen und Erde und mischen das mit Spucke. Manche tun auch noch Kacka dazu. Dieses Material spucken sie dann aus. An der Luft wird es dann steinhart. So bauen sie ihr Zuhause schichtweise auf.

So ein Hügel hat viele Flure und Räume. Manche sind Kinderzimmer, andere dienen als Speisekammer. Es stehen immer ganz viele Hügel beieinander. Und alle in Nord-Süd-Richtung! Als hätten sich die Völker abgesprochen. In Wahrheit spüren die Tiere das Erdmagnetfeld und wissen so immer, wo Norden und Süden liegt. Wie ein Kompass. Deshalb heißen sie „Kompasstermiten“.

Ihr fragt euch sicher, warum sie ihre Häuser nach Norden ausrichten. So kann die Sonne am Morgen von Osten den in der Nacht abgekühlten Bau aufwärmen. Wenn die Sonne am Mittag senkrecht am Himmel steht, erhitzt sie nur den „Bergkamm“ des Baus. Am Abend scheint sie von Westen auf den Bau und erwärmt ihn für die kühle Nacht. Über ein ausgeklügeltes System von Lüftungsschächten, das sie je nach Wetter auch schließen können, haben sie es im Hügel immer gleich warm und feucht. Toll!

Sala kahle,

*Eure Yuna*



# TRÖPFELBURG



Die Sommerferien sind nicht mehr weit. Wenn ihr Strandurlaub macht, könnt ihr ja einen eigenen Termitenhügel „drucken“.



DU BRAUCHST NUR:

▶ NASSEN SAND ▶ DEINE HAND

SO GEHT'S:

Den Sand nehmt ihr in die Hand und lasst ihn durch die Finger auf den festen Strand tröpfeln, immer höher. Durch die warme Luft trocknet der nasse Sand und wird fest.



Schicke ein Foto von deinem Termitenhügel bis zum 14. August 2015 an [rudi@v dini-club.de](mailto:rudi@v dini-club.de) und gewinne ein Set 3-D-Liner von Marabu!



# EINSATZBEREICHE VON 3-D-DRUCKERN



Herr Glass hat uns erzählt, wo 3-D-Drucker eingesetzt werden und was man damit alles fabrizieren kann. Wir haben es erst nicht glauben wollen. Aber es stimmt wirklich: Man druckt Spielzeug, Schmuck, Brillen, Werkzeug, Möbel und sogar Häuser (in China).



FOTO: Tuborine, QUELLE: Rosa



In der **Industrie** druckt man mit 3-D-Druckern besonders gern Versuchsmodelle, sogenannte „Prototypen“. Zum Beispiel, wenn man sich ein verbessertes Teil für einen Automotor ausgedacht hat. Das muss man ja im Auto ausprobieren. Damit man sieht, ob es funktioniert und auch wirklich besser ist. Früher musste man diese Teile extra herstellen lassen, von Werkzeugmachern. Heute erledigt das der 3-D-Drucker. Viel schneller und vor allem viel preiswerter.

Mit 3-D-Druckern kann man sogar **Lebensmittel** drucken! Cupcakes zum Beispiel aus leckerer Sahnecreme. Oder stellt euch vor, ihr geht in ein Restaurant und bringt auf einem USB-Stick eure Lieblingsnudelform mit. Dort drucken sie euch zum Beispiel Zwergennudeln oder Louis\_14-Spätzle. Die werden dann ausgedruckt. Lecker.

In der **Medizin** sollen bald auch menschliche Organe gedruckt werden. Wenn etwa jemand eine neue Niere braucht, entnimmt man dem Patienten Stammzellen. In einem Bioreaktor werden die Zellen millionenfach vermehrt. Mit diesem Gewebe druckt man die Niere dann aus und setzt sie dem Patienten ein. Herzklappen und künstliche Knochen werden jetzt schon gedruckt.

Mit 3-D-Druckern haben Ärzte sogar schon drei Kleinkindern das **Leben gerettet**. Sie drohten zu ersticken, weil ihre Luftröhren zu schwach waren. Man hat Schienen ausgedruckt, die dann in den Hals eingesetzt wurden, um die Luftröhre offen zu halten. So konnten sie wieder frei atmen. Die Schiene besteht aus einem dünnen Material, das sich auflöst, sobald die Luftröhre stark genug geworden ist. Toll!

Vielleicht werden zukünftig auch **Häuser** auf dem Mars gedruckt. Die Rakete müsste nur 3-D-Drucker dorthin bringen, anstatt ganz viel Baumaterial für eine Marsstation.



Und was würdet ihr drucken?



Tucan Grecia bekommt einen neuen Schnabel gedruckt!

## TUCAN GRECIAS NEUER SCHNABEL



**Sani bonani, nochmal liebe Freunde.** Wie ihr sicher wisst, können Eidechsen ihren Schwanz abwerfen, denn er wächst später einfach wieder nach. Der Axolotl in Mexiko, ein Lurch, ersetzt sogar Beinchen und innere Organe.

Wenn ein Vogel seinen Schnabel verliert, hat er Pech gehabt. So wie der Tukan Grecia aus Costa Rica. Dem haben gemeine Jugendliche ein Stück seines oberen Schnabels mit einem Stock abgeschlagen. Nun will man ihm eine Prothese, einen Ersatzschnabel, bauen. Mit einem 3-D-Drucker! Wie nett! Drückt die Daumen, dass es klappt, damit Grecia wieder essen kann.

Die Chancen stehen nicht schlecht, denn vor drei Jahren hat man in den USA schon erfolgreich dem Adler Beauty einen neuen Schnabel gedruckt. Und kürzlich erst eine Schnabelprothese für einen Zoopinguin.

Sala kahle,

Eure Yuna



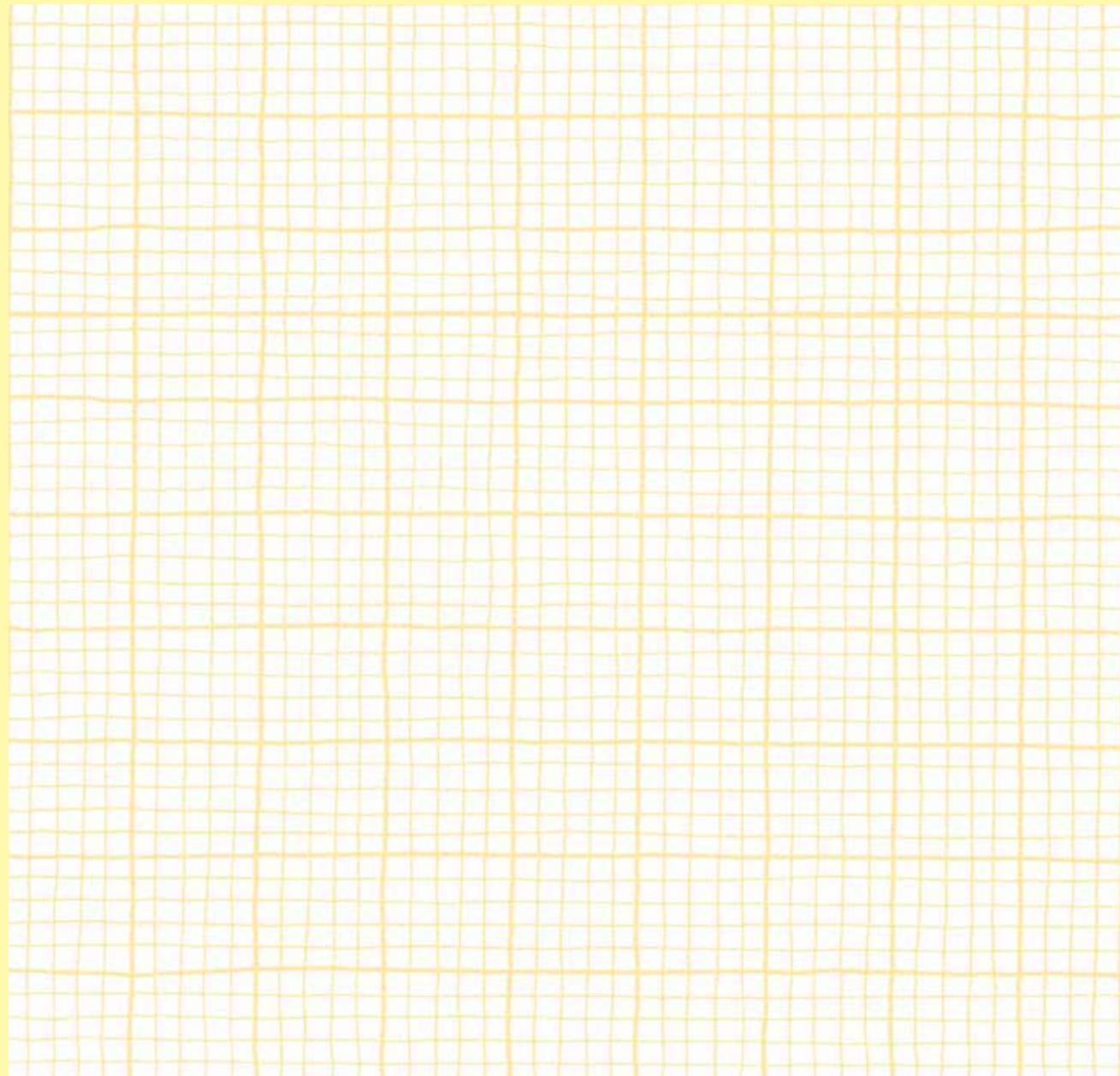
# KLEINER ZWERG GANZ GROß



Male einen Zwerg! Du kannst ihn ganz nach deinen Vorstellungen zeichnen. Nur „wasser-dicht“ sollte er sein: Die Zwergenumrisse dürfen keine Lücken haben.

☛ Scanne die Zeichnung ein und schicke sie bis zum 14. August 2015 an [rudi@vdini-club.de](mailto:rudi@vdini-club.de). Wir suchen den einfallsreichsten Zwerg aus. Mit einer Software „bläst“ Herr Glass von **factory** deine Zeichnung auf, wie einen Luftballon. Anschließend fabriziert er mit einem echten 3-D-Drucker aus deiner Zeichnung eine Zwergenfigur für dich.

Viel Spaß und viel Glück!



TEXT: CHRISTIAN MATZERATH  
BILD: MAX FIEDLER



# ZWERG ÄRGER DICH NICHT



Louis\_Cyphers Zwerge haben uns und viele Kinder ganz schön geärgert. Auch in diesem Spiel versuchen sie es. Wenn du sie gut im Auge behältst, wird es ihnen aber nicht gelingen.

## DU BRAUCHST:

Das Spielfeld und vier Spielzwerge von möglichst gleicher Farbe für jeden. Drei ungezeichnete und einen, der mit einem Z von Cyphertoyz gekennzeichnet wurde.

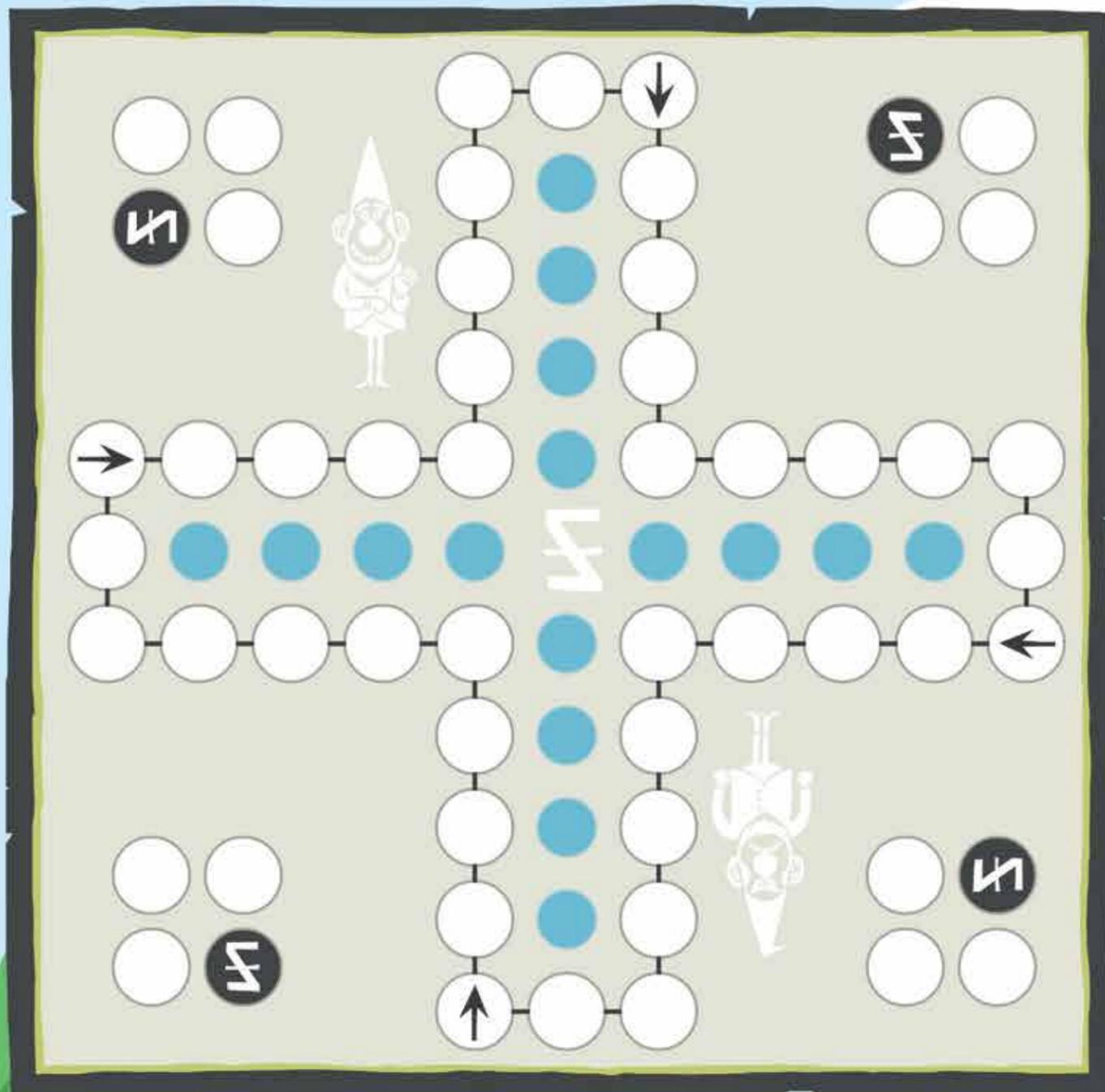
## SPIELREGELN:

Stellt auf jedes Startfeld einen Zwerg. Auf ein schwarzes Startfeld gehört ein Cypherzwerg. Es wird der Reihe nach im Uhrzeigersinn gespielt und gezogen. WICHTIG! Sobald das Spiel begonnen hat, darf man nicht mehr unter die Spielfiguren schauen! Jeder Spieler sollte sich gut merken, wo sich die Cypherzwerge befinden.

Der jüngste Spieler beginnt und würfelt. Mit der ersten 6 bringt er den Cypherzwerg ins Spiel und würfelt erneut, um mit diesem weiterzuziehen. Man hat drei Versuche, eine 6 zu würfeln. Ist der Cypherzwerg im Spiel, darf man wie beim normalen „Mensch ärgere dich nicht“ mit diesem weiterziehen. Sobald man wieder eine 6 würfelt, muss ein Zwerg vom Startfeld ins Spiel gebracht werden.

Ist eine Spielfigur im Umlauf, gehört diese allen Spielern! Jeder Spieler darf also jede Figur bewegen, sobald sie im Umlauf ist. Landet man mit dem letzten Schritt auf einem besetzten Feld, muss man die dort stehende Spielfigur schlagen und stellt diese zurück auf irgendeine freie Startposition eines Gegners seiner Wahl. Auch hierbei ist es VERBOTEN, unter den Zwerg zu schauen.

Wer als erster vier Figuren in ein Ziel gebracht hat, gewinnt. **Aber Achtung!** Dabei darf auf keinem Zielfeld ein Zwerg von Cyphertoyz stehen. Um das zu kontrollieren, darf man jetzt und nur jetzt die Spielfiguren umdrehen, sodass alle sie sehen können. Ist unter den Vieren ein Cypherzwerg, wandern alle vier Figuren wieder auf die Startfelder und das Spiel wird fortgesetzt.



Weitere Infos  
findest du bald auf  
[www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de)  
unter „Safari“.



QUELLE: SDTP, Frank-Michael Arndt, 2013

## ARCHENHOLD-STERNWARTE

Begeht euch auf eine galaktische Entdeckungsreise mit unserem neuen Techniksafari-Partner – exklusiv für VDIni-Club-Mitglieder! ★

Die Archenhold-Sternwarte wurde im Jahr 1896 gegründet und ist die älteste und größte Volkssternwarte Deutschlands. Sie verfügt über das mit 21 Meter Brennweite längste bewegliche Linsenfernrohr der Welt, über weitere moderne Teleskope und ein Zeiss-Kleinplanetarium. In den Ausstellungsräumen werden die Dimensionen des Weltalls, das Sonnensystem und die geschichtliche Entwicklung der Astronomie dokumentiert. ★★

Alt-Treptow 1 | 12435 Berlin | Tel. 030 536 063 719 | [www.sdtb.de](http://www.sdtb.de)



## VDIni-CLUB-MOBIL

### DAS 1. TOURFINALE

Preisverleihung der Toursieger 2014 beim Deutschen Ingenieurtag in Düsseldorf. Eine feierliche Veranstaltung mit 1500 Teilnehmern. „Sehr aufregend und cool, auf so einer großen Bühne zu stehen und seinen Preis überreicht zu bekommen“, so die Gewinner. ▶ Weitere Infos zur Teilnahme und den bundesweiten Turnieren unter [www.vdini-club.de/mobil](http://www.vdini-club.de/mobil)



QUELLE: VDI

## VDIni-CLUB-NEWSLETTER



**Freunde sind toll.** Freunde mit demselben Hobby sind toller. Aber am tollsten sind Freunde im VDIni-Club! Wenn deine Freunde Technik mögen, so wie du, und neugierig sind noch dazu, dann sag ihnen, sie sollen sich hier für den VDIni-Newsletter anmelden. Hier gibt's nämlich News und Infos aus der Welt der Technik, Hinweise auf spannende Projekte und Veranstaltungen und natürlich das Allerneueste von uns aus der VDIni-Club-Redaktion. Einfach anmelden, dann kommt der Newsletter auch zu deinen Freunden. Eure Rosa, Rudi und Louis\_14. ▶ [www.vdini-club.de/newsletter](http://www.vdini-club.de/newsletter)

## FÜR DEINE ELTERN

Technik spielend verstehen: Das ist die Direktive der Kinder- und Jugendbücher vom **Franzis Verlag**. Die Baubuch-Serie „Abenteuer Elektronik“ begeistert Kinder für Technik. Mit elektronischen Bauteilen und einigen Gegenständen aus dem Haushalt können Kinder sich ihre eigene Technikwelt erschaffen – von der Robotermaske mit LED-Augen bis zum Solarboot. Der Franzis Verlag stellt den VDIni-Clubs Probeexemplare zur Verfügung und unterstützt somit die Arbeit in den VDIni-Clubs vor Ort. ▶ Weitere Informationen zur Baubuch-Serie „Abenteuer Elektronik“ gibt es im Internet unter: [www.franzis.de](http://www.franzis.de)

Wie der VDIni-Club vermittelt auch **fischertechnik** Kindern und Jugendlichen technisches Grundverständnis und weckt Begeisterung für die Technik. Basis des Erfolgs ist der seit knapp 50 Jahren unveränderte Grundbaustein, der an allen sechs Seiten angebaut werden kann und dadurch nahezu grenzenlose Konstruktionsmöglichkeiten bietet. „Technik spielend begreifen“ lautet das Motto nicht nur im Kinderzimmer – auch in der Schule. Die fischertechnik Bauelemente setzen der Fantasie keine Grenzen: Kinderhände fügen die Einzelteile zum ersten „eigenen“ Modell zusammen, später entstehen aus den Baukästen ganze Spielwelten. fischertechnik unterstützt die VDIni-Clubs vor Ort mit Konstruktionsbaukästen zu unterschiedlichen Themen. ▶ Weitere Informationen gibt es im Internet unter: [www.fischertechnik.de](http://www.fischertechnik.de) oder unter [www.facebook.de/fischertechnik](http://www.facebook.de/fischertechnik)



DAS NÄCHSTE  
VDIni-CLUB-MAGAZIN  
ERSCHEINT IM  
SEPTEMBER 2015



## IMPRESSUM

**HERAUSGEBER:**  
Verein Deutscher Ingenieure e.V.  
VDI-Platz 1  
40468 Düsseldorf  
Deutschland  
Telefon: +49 211 6214-299  
[kontakt@vdini-club.de](mailto:kontakt@vdini-club.de)  
[www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de)

**PROJEKTLEITUNG:**  
Alf Ingmar Ludwig  
[ludwig@vdi.de](mailto:ludwig@vdi.de)

**LEKTORAT:**  
Bernd Lenhart  
[lenhart@vdi.de](mailto:lenhart@vdi.de)

**ILLUSTRATION:**  
Max Fiedler  
[www.maxfiedler.de](http://www.maxfiedler.de)

**TEXT:**  
Christian Matzerath  
[www.christianmatzerath.de](http://www.christianmatzerath.de)

**GESTALTUNG:**  
Isabel Wittfeld  
ZORA Identity &  
Interaction Design  
[www.zora.com](http://www.zora.com)

**DRUCK UND VERSAND:**  
Johannes Fuck  
[www.f-druck.de](http://www.f-druck.de)

**PAPIER:**  
EnviroTop 120 g/qm,  
100 % Recycling

© VDI e.V.  
ISSN 2194-9301  
Die VDIni-Club-Jahresmitgliedschaft von 20 Euro beinhaltet das Bezugsentgelt des VDIni-Club-Magazins.

Natürlich ist das  
VDIni-Magazin  
auf super Umwelt-  
papier gedruckt!



HIER IST TECHNIK IM SPIEL

[www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de)

ISSN 2194-9301

